

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 *Dump Truck*

##### 2.1.1 Pengertian *Dump Truck*

*Dump truck* merupakan alat berat yang berfungsi untuk mengangkut atau memindahkan material pada jarak menengah sampai jarak jauh (> 500m). *Dump Truck* biasa digunakan untuk mengangkut material alam seperti tanah, pasir, batu split, dan juga material olahan seperti beton kering pada proyek konstruksi. Umumnya material yang dimuat pada *dump truck* oleh alat pemuat seperti *excavator backhoe* atau *loader*. Untuk membongkar muatan material bak *dump truck* dapat terbuka dengan bantuan sistem hidrolik.



Gambar 2.1 *Dump Truck*

Sumber: Lit 6

##### 2.1.2 Jenis-jenis *Dump Truck*

Ada terdapat beberapa faktor yang digunakan dalam penentuan jenis-jenis *dump truck*, yaitu:

- A. Berdasarkan cara mengosongkannya
- B. Berdasarkan muatannya :
  1. Beban muatan
  2. Volume muatan
- C. Berdasarkan tenaga penggerak “*drive*”

A. Berdasarkan cara mengosongkannya

1. *End Dump* atau *Rear Dump* jenis *dump truck* yang memiliki cara pengosongan bak yang mana muatannya dibuang kebelakang.



Gambar 2.2 *Dump Truck Rear Dump*

Sumber: Lit 7

2. *Side Dump* jenis *dump truck* yang memiliki cara pengosongan bak yang mana muatannya dibuang kesamping.



Gambar 2.3 *Dump Truck Side Dump*

Sumber: Lit 8

3. *Bottom Dump* jenis *dump truck* yang memiliki cara pengosongan bak yang mana muatannya dibuang melalui bawah bak.



Gambar 2.4 *Dump Truck Bottom Dump*

Sumber: Lit 9

## B. Berdasarkan Muatan

### 1. Besar Muatan

- a. *Dump Truck* Ukuran Kecil: *Dump truck* yang memiliki kapasitas angkut maksimum 25 ton.
- b. *Dump Truck* Ukuran Sedang: *Dump Truck* yang memiliki kapasitas angkut maksimum 25 sampai 100 ton.
- c. *Dump Truck* Ukuran Besar: *Dump Truck* yang memiliki kapasitas angkut maksimum lebih dari 100 ton.

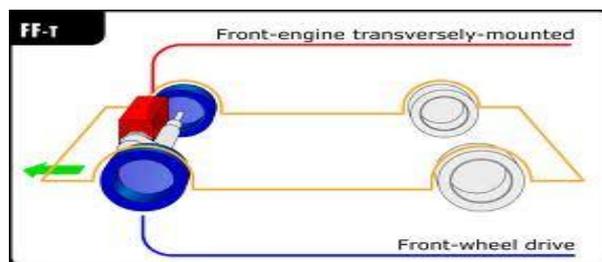
### 2. Volume Muatan

Dump truck ada dua golongan ditinjau dari besar muatannya:

- a. *On High Way Dump Truck*, muatannya dibawah dari 20 m<sup>3</sup>.
- b. *Off High Way Dump Truck*, muatannya diatas 20 m<sup>3</sup>.

## C. Berdasarkan Tenaga Penggerak “Drive”

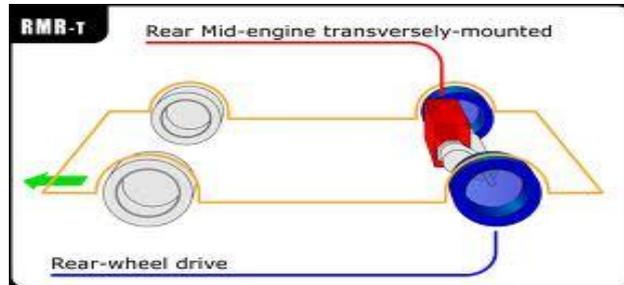
1. *Front Wheel Drive* (tenaga penggerak pada roda depan), lambat dan lekas aus bannya.



Gambar 2.5 *Front Wheel Drive*

Sumber: Lit 10

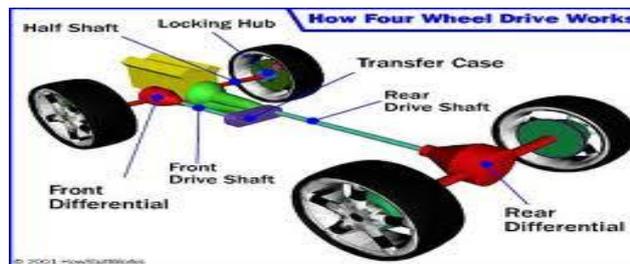
2. *Rear Wheel Drive* (tenaga penggerak pada roda belakang), merupakan tipe yang paling umum digunakan.



Gambar 2.6 *Rear Wheel Drive*

Sumber: Lit 11

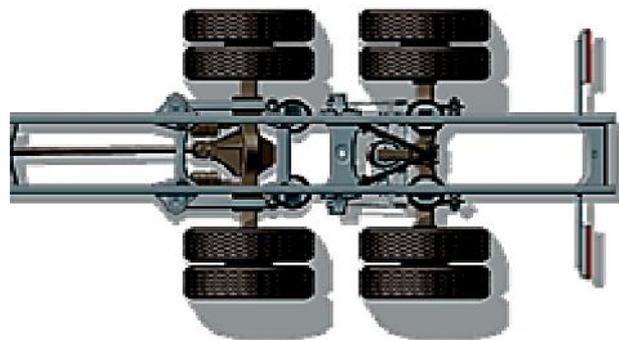
3. *Four Wheel Drive* (tenaga penggerak pada roda depan dan belakang).



Gambar 2.7 *Four Wheel Drive*

Sumber: Lit 12

4. *Double Rear Wheel Drive* (tenaga penggerak pada dua pasang roda belakang).



Gambar 2.8 *Double Rear Wheel Drive*

Sumber: Lit 13

### 2.1.3 Cara Kerja *Dump Truck*

#### a. Gerakan *Travelling* (Gerakan Jalan)

Gerakan yang dimaksud di sini adalah gerakan dari *dump truck* untuk berjalan mengangkut muatan dari satu tempat menuju tempat lain untuk memindahkan dan menumpahkan muatan tersebut. Gerakan tersebut dimulai dari suatu sumber tenaga yang dinamakan dengan mesin penggerak. Mesin ini akan memutar poros penggerak, kemudian melalui kopling akan menggerakkan transmisi roda gigi yang diatur oleh *handle* gigi. Transmisi ini memutar roda-roda *dump truck* untuk berjalan dan memindahkan muatan, melalui poros *propeller* dan gigi diferensial.



Gambar 2.9 Gerakan *Travelling*

Sumber: Lit 14

#### b. Gerakan *Dumping* atau Menumpahkan Muatan

Pada saat menumpahkan muatan dengan pengangkatan bak, *dump truck* menggunakan sistem hidrolis. Sistem ini merupakan pemindah daya dengan menggunakan zat cair atau fluida sebagai perantaranya. Sistem hidrolis merupakan perubahan tenaga dari tenaga hidrolis menjadi mekanis. Dengan gerakan *dumping* yang berprinsip kerja sistem hidrolis tersebut, muatan akan dengan mudah meluncur ke bawah. Saat memiringkan muatan tersebut sistem hidrolis didapatkan dari mesin penggerak kemudian diteruskan pada mekanisme roda gila untuk menggerakkan pompa hidrolik. Pompa tersebut akan mendorong atau mengalirkan fluida menuju katup pengontrol. Dari

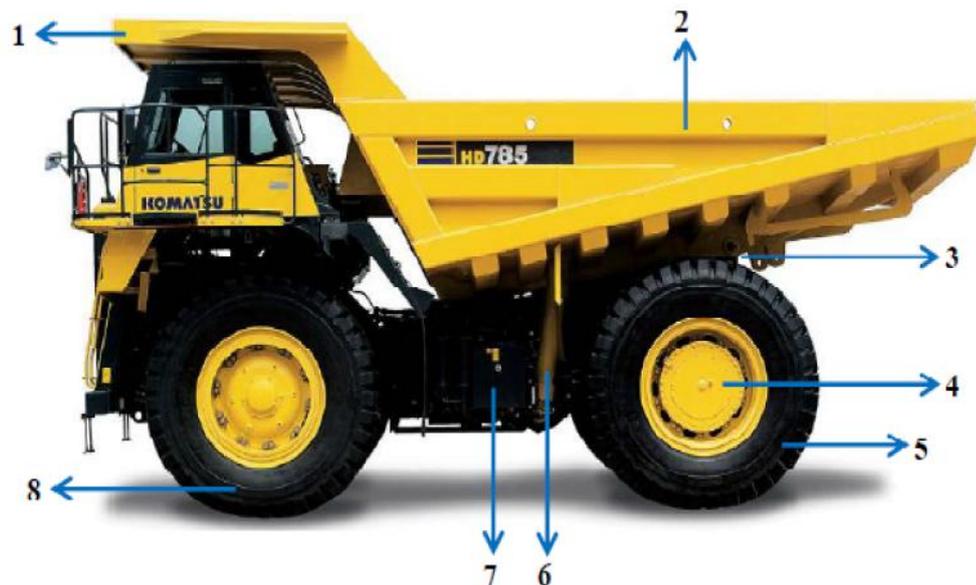
katup inilah aliran fluida akan diatur oleh tekanan minyak oli yang masuk ke dalam silinder hidrolik. Tekanan minyak yang telah diatur tersebut akan mendorong silinder hidrolik untuk menumpahkan muatan material yang ada dalam bak *truck*.



Gambar 2.10 Gerakan *Dumping*

Sumber: Lit 15

#### 2.1.4 Bagian-bagian *Dump Truck*



Gambar 2.11 Bagian-bagian *Dump Truck*

Sumber: Lit 16

- Keterangan:
1. *Canopy Spill Guard*
  2. *Dump Body*
  3. *Rock Ejector*
  4. *Final Drive*
  5. *Rear Wheel*
  6. *Hoist Cylinder*
  7. *Hydraulic Tank*
  8. *Front Wheel*

## 2.2 Rumus-rumus yang digunakan

### 2.2.1 Motor Listrik

Motor listrik berfungsi sebagai tenaga penggerak yang digunakan untuk menggerakkan *dump*. Penggunaan dari motor listrik ini disesuaikan dengan kebutuhan daya dari mesin tersebut, yaitu daya yang diperlukan dalam proses pengangkatan *dump*. Jika  $n_1$  (rpm) adalah putaran dari motor listrik dan T (Nm) adalah torsi pada motor listrik, maka besarnya daya P (kW) yang diperlukan untuk menggerakkan sistem yaitu:

$$P = T \times \frac{2\pi \times N}{60} \dots\dots\dots (1, \text{Lit 1. 2011})$$

- dengan
- P = Daya Motor Listrik (Watt)
  - T = Torsi Motor Listrik (Nm)
  - N = Putaran Motor Listrik (rpm)

### 2.2.2 Proses Pengeboran

Pengeboran adalah suatu proses pengerjaan pemotongan menggunakan mata bor (*twist drill*) untuk menghasilkan lubang yang bulat pada material logam maupun non logam yang masih pejal atau material yang sudah berlubang. Proses pengeboran dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

$$N = \frac{1000 \times Vc}{\pi \times d} \dots\dots\dots (2, \text{Lit 3. 1992})$$

- dengan:
- N = Putaran Bor (rpm)
  - Vc = Kecepatan Potong (m/menit)

D = Diameter Bor (mm)

a) Untuk menentukan waktu pengerjaan

$$T_m = \frac{L}{S_r \times N} \dots\dots\dots (3, \text{Lit 3. 1992})$$

b) Untuk melakukan kedalaman pengeboran

$$L = t + (0,3 \times d) \dots\dots\dots (4, \text{Lit 3. 1992})$$

### 2.2.3 Proses Pemotongan dengan Gerinda

Kecepatan putar roda gerinda secara teoritis dihitung menggunakan rumus:

$$N = \frac{1000 \times V_c}{\pi \times d} \dots\dots\dots (5, \text{Lit 3. 1992})$$

dengan N = Kecepatan Putar (rpm)

V<sub>c</sub> = Kecepatan Potong (m/menit)

D = Diameter Roda Gerinda (mm)

### 2.2.4 Perhitungan Baut

Baut dan mur merupakan komponen yang penting dalam suatu rangkaian alat simulasi ini, untuk mencegah kecelakaan dan kerusakan maka dihitung tegangan geser pada baut dengan menggunakan rumus:

$$\tau_g = \frac{F}{A} \dots\dots\dots (6, \text{Lit 4. 2011})$$

dengan :  $\tau_g$  = Tegangan Geser ( N/ mm<sup>2</sup> )

F = Beban ( N )

A = Luas Penampang (mm<sup>2</sup> )

### 2.2.5 Perhitungan Poros

Untuk menentukan diameter poros yang akan digunakan maka dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus berikut:

$$d = \sqrt{d_g^2 + d_b^2} \dots\dots\dots (7, \text{Lit 3. 1992})$$

dengan : d = Diameter (mm)

d<sub>g</sub> = Diameter Geser (mm)

d<sub>b</sub> = Diameter Bending (mm)

### 2.2.6 Perhitungan *Buckling* pada Tuas Pengangkat

Karena tuas pengangkat pada *dump* akan menerima tegangan tekan yang searah sumbu, maka tuas pengangkat akan menerima tegangan *buckling* yang akan dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$\sigma_{bk} = \frac{F_{bk}}{A} \dots\dots\dots (8, \text{Lit 5. 1985})$$

dengan :  $\sigma_{bk}$  = Tegangan *Buckling* (N/mm<sup>2</sup>)

$F_{bk}$  = Gaya *Buckling* (N)

A = Luas Penampang (mm<sup>2</sup>)

### 2.2.7 Perhitungan Dudukan Motor Servo

Dalam membuat dudukan motor servo maka perlu dihitung tegangan bengkok yang terjadi pada dudukan motor dengan menggunakan rumus berikut :

$$\sigma_b = \frac{Mb}{WB} \dots\dots\dots (9, \text{Lit 3. 1992})$$

dengan :  $\sigma_b$  = Tegangan Bengkok (N/mm<sup>2</sup>)

$Mb$  = Momen Bengkok (N/mm)

$WB$  = Momen Tahanan Bengkok (mm<sup>3</sup>)

### 2.2.8 Perhitungan Kesetimbangan

Kesetimbangan adalah sebuah kondisi dimana resultan semua gaya yang bekerja pada sebuah benda adalah nol. Dengan kata lain, semua benda berada dalam kesetimbangan jika semua gaya dan momen yang dikenakan padanya setimbang. Pernyataan ini dicantumkan dalam persamaan kesetimbangan, yaitu:

$$\Sigma F_x = 0 \quad \Sigma F_y = 0 \quad \Sigma M = 0 \dots (10, \text{Lit 3. 1992})$$

dengan:  $\Sigma F_x$  = Jumlah gaya pada x (N)

$\Sigma F_y$  = Jumlah gaya pada y (N)

$\Sigma M$  = Jumlah moment yang berkerja (Nm)

## 2.3 *Maintanance*

### 2.3.1 *Pengertian Maintanance*

*Maintenance* atau perawatan adalah suatu usaha atau tindakan reparasi yang dilakukan agar kondisi dan *performance* dari mesin tetap terjaga, namun dengan biaya perawatan yang serendah-rendahnya atau suatu kegiatan servis untuk mencegah timbulnya kerusakan tidak normal sehingga umur alat dapat mencapai atau sesuai umur yang direkomendasikan oleh pabrik. Kegiatan servis meliputi pengontrolan, penggantian, penyetelan, perbaikan dan pengetesan.

### 2.3.2 *Tujuan dari Maintanance*

Tujuan dari melakukan *maintenance* ialah:

1. Agar suatu alat selalu dalam keadaan siaga siap pakai (*high avaiability*)
2. Memiliki kemampuan mekanis paling baik (*best performance*)
3. Agar biaya perbaikan alat menjadi hemat (*reduce repair cost*)

### 2.3.3 *Klasifikasi dari Maintenance*

*Maintenance* terbagi menjadi dua bagian yaitu *Preventive Maintenance* dan juga *Corrective Maintenance* dapat lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar 2.12 *Preventive Maintenance* dilakukan untuk mencegah kerusakan pada unit atau komponen sedangkan *corrective maintenance* dilakukan setelah komponen mengalami gejala kerusakan. Berikut penjelasan tentang kedua jenis *maintenance* tersebut.

#### A. *Preventive Maintenance*

*Preventive Maintenance* adalah perawatan yang dilakukan dengan tujuan untuk mencegah kemungkinan timbulnya gangguan atau kerusakan pada alat. *Preventive Maintenance* terbagi menjadi tiga bagian, yaitu:

##### 1. *Periodic Maintenance*

*Periodic Maintenance* ialah pelaksanaan *service* yang dilakukan setelah unit beroperasi dalam jumlah jam tertentu. *Periodic Maintenance* juga terbagi menjadi tiga bagian yaitu:

- a. *Periodic Inspection* adalah inspeksi atau pemeriksaan harian (*daily 10hours*) dan mingguan (*weekly-50hours*) sebelum unit beroperasi.

b. *Periodic Service* adalah suatu usaha untuk mencegah timbulnya kerusakan pada suatu alat yang dilaksanakan secara berkala / *continue* dengan interval pelaksanaan yang telah ditentukan berdasarkan *service meter / hours meter (HM)*.

## 2. *Schedule Maintenance*

*Schedule Overhaul* adalah jenis perawatan yang dilakukan pada interval tertentu sesuai dengan standar *overhaul* masing-masing komponen yang ada.

## 3. *Conditioned Based Maintenance*

*ConditionedBased Maintenance* adalah jenis perawatan yang dilakukan berdasarkan kondisi unit yang diketahui melalui Program Analisa Pelumas (PAP), Program Pemeriksaan Mesin (PPM), Program Pemeliharaan *Undercarriage* (P2U) atau Program Pemeriksaan Harian (P2H). *Conditioned Based Maintenance* juga dapat dilakukan berdasarkan *Part and Service News (PSN)* atau *Modification Program* yang dikeluarkan pabrik.

## B. *Corrective Maintenance*

*Corrective Maintenance* adalah perawatan yang dilakukan untuk mengembalikan *machine* ke kondisi standar melalui pekerjaan *repair* (perbaikan) atau *adjustment* (penyetelan).

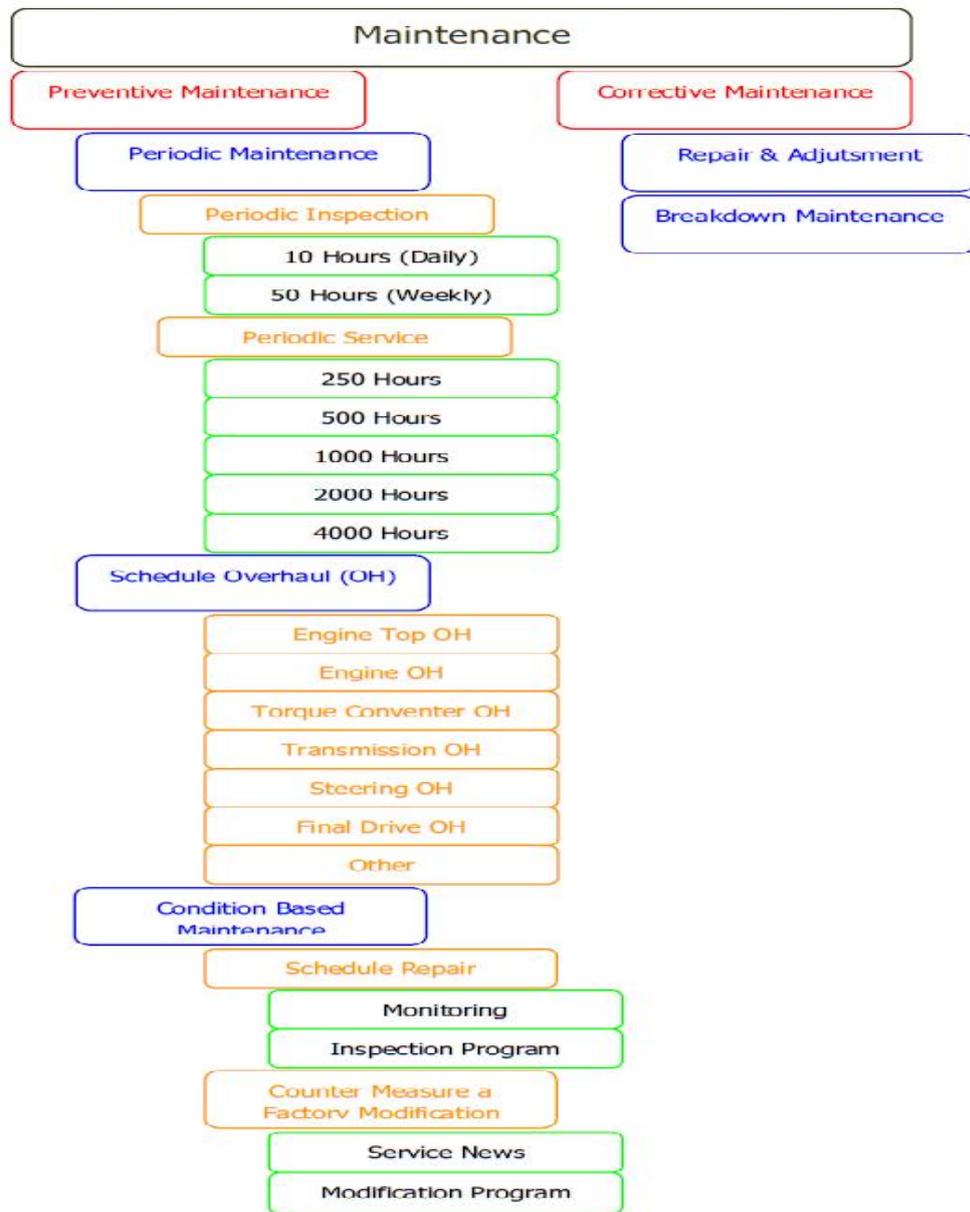
*Corrective Maintenance* terbagi menjadi dua bagian, yaitu:

### 1. *Breakdown Maintenance*

*Brakedown Maintenance* adalah perawatan yang dilaksanakan setelah *machine brakedown* (tidak bisa digunakan).

### 2. *Repair and Adjustment*

*Repair and Adjustment* adalah perawatan yang sifatnya memperbaiki kerusakan yang belum parah atau *machine* belum *brakedown* (tidak bisa digunakan).



Gambar 2.12 Klasifikasi *Maintenance*

Sumber: Lit 13